

23.12.2019

Paraisten kaupunki  
Seppo Pihl

# PARAISTEN KAUPUNKI, NAUVON KUNNANTUPA – SISÄILMASELVITYS

## 1 Lähtötilanne ja tutkimusmenetelmät

### 1.1 Lähtötilanne ja tutkimuksen rajaus

Tutkimuskohteena oleva Nauvon kunnantupa on 1900-luvun alussa rakennettu hirsirunkoinen rakennus, jota on laajennettu myöhemmässä vaiheessa puurunkoisella lämpöeristetyllä kuistilla. Osien tarkka rakennusajankohta ei ollut tiedossa tutkimuksia tehtäessä.

Rakennuksen ulkoverhous on pystyrimoitettua lautta ja vesikate konesaumattua peltiä. Ala-, väli- ja yläpohjat ovat puurakenteisia. Rakennuksessa on koneellinen poistoilmanvaihto mutta ei korvausilmaventtiileitä.

Nauvon kunnantuvassa on vuosien ajan havaittu voimakasta poikkeavaa hajua. Kiinteistöön on tehty sisäilma- ja kosteustekninen kuntotutkimus vuonna 2010 (RTC Vahanen Turku Oy, raportti päivätty 13.3.2010), jonka yhteydessä todettiin mm. kohonnutta ulkopuolista kosteusrasitetta, ryömintätilojen siisteyden ja tuuletuksen puutteita, rakenneliittymien ja läpivientien epätiivyyttä ja mahdollisia vaurioita rakennuksen hirsirungossa. Tämän lisäksi tilojen ilmanvaihdon todettiin olevan puutteellinen.

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää Nauvon kunnantuvan sisäilman laatuun vaikuttavia tekijöitä sekä esittää toimenpide- ja korjaustapaehdotuksia havaittujen ongelmien poistamiseksi. Rakennuksen ilmanvaihdon toimintaa ei arvioitu tutkimuksen aikana.

Tässä raportissa esitetyt tutkimukset suoritettiin syys – lokakuun 2019 aikana ja ne suorittivat rakennusterveysasiantuntija Mari Lehtonen-Najtre ja RI (AMK) Tommi Karihtala (RTC Vahanen Turku Oy).

### 1.2 Tutkimusmenetelmät

#### Rakenneavaukset

Avauksia tehtiin, jotta päästiin tarkastamaan rakennekerroksia ja niiden kuntoa sekä kosteusvauriokohdissa mahdollisten vaurioiden ja kosteuslähteiden tarkastamiseksi. Rakenneavaukset ja niiden paikkaukset teki tilaajan edustaja.

#### Mikrobinäytteet materiaalista

Materiaaleista otettiin laboratoriotutkimuksia varten näytteitä, jotka analysoitiin elinkykyisten mikrobien suhteen mikrobimäärien ja lajijakauman suuntaa antavalla suoraviljelymenetelmällä. Menetelmässä elinkykyisen mikrobien määrä ja lajisto määritetään ja tulkitaan neljällä elatusainealustalla Asumisterveysasetuksen (STM 545/2015) ja sen soveltamisohjeen (Valvira; ohje 8/2016) mukaisesti.

*Analyysissä käytetty mikrobikasvun runsauden mukainen asteikko (- ei kasvua / (+) yksittäinen pesäke / + vähän kasvua / ++ kohtalainen kasvu / +++ runsas kasvu / ++++ erittäin runsas kasvu / Y ylikasvu) on vain suuntaa antava.*

23.12.2019

*Näytteistä, joiden kasvua ei voitu varmasti selvittää viljelymenetelmällä, tehtiin suoramikroskopointi, mikäli se oli näytemateriaalin / näytemäärän puolesta mielekäästä.*

*Natiivitarkastelu; näytteen suora mikroskopointi, sienirihmasto ja itiöiden havainnointi; rajoitettu tunnistus (enimmillään sukutason tunnistus).*

Näytteiden viljelyn ja analysoinnin suoritti Turun yliopiston aerobiologian yksikkö.

Painesuhteet ja ilmavuotojen tutkiminen merkkisavulla

Rakennuksen ja rakenteiden ilmavirtauksia sekä rakennuksen painesuhteita tarkasteltiin merkkisavun avulla.

Hetkellisten painesuhteiden mittaaminen

Hetkellisiä painesuhteita mitattiin paine-eromittarilla Testo 512.

Merkkiainekokeet

Rakenteiden mahdollisia ilmavuotoja tutkittiin merkkiainemenetelmällä. Merkkiainekokeessa tutkittavaan rakenteeseen tai tilaan johdettiin päästöletkulla merkkiaineakaasua. Merkkiaineakaasuna käytettiin vedyn (5 %) ja typen seosta. Mahdollisia ilmavuotoja etsittiin sisäpuolelta merkkiaineanalysaattorilla Inficon Sensistor XRS9012.

## 2 Ulkopuoli

### 2.1 Havainnot

Rakennus sijaitsee Nauvon kirkon vieressä, etelään kohti Nauvon Saaristotietä viettävää rinteä. Rakennuksen vierusmaat ovat pääsisäänkäynnin kohdan sorastettua kaistaletta lukuun ottamatta nurmialuetta. Rakennuksen pohjoispuolella pintavedet ohjautuvat rinteestä johtuen kohti rakennusta ja itäisellä julkisivulla, kuistilaajennoksen eteläpuolisessa kulmauksessa havaittiin merkkejä pintavesien kerääntymisestä kulmaukseen sokkelialueelle.

Rakennuksen vierustalla kasvaa runsaasti perenna- ja pensasistutuksia, mitkä kohottavat alapohjan kosteusrasitetta.



**Kuvat 1 ja 2.** Rakennuksen vierusmaat ovat pääsisäänkäynnin kohdan sorastusta lukuun ottamatta nurmialuetta. Kuistin eteläpuolisessa kulmauksessa havaittiin viitteitä pintavesien ohjautumisesta sokkeliin.

23.12.2019

Rakennuksen kattovedet on johdettu sadevesikourujen ja syöksytorvien kautta maastoon. Sokkelialueilla havaittiin paikallisesti viitteitä siitä, että syöksytorvet ohjaavat sadevettä sokkelipinnoille. Kuistin eteläkulmassa syöksytorvea on pidennetty vedenohjauksen parantamiseksi.



**Kuvat 3 ja 4.** Rakennuksen sokkeleissa havaittiin paikallisesti viitteitä sadeveden aiheuttamasta kosteusrasitteesta. Sadevedenohjausta on parannettu kuistin eteläkulmalla syöksytorvea pidentämällä.

Rakennuksen vanhimpien alueiden sokkelit ovat luonnonkiveä ja myöhemmin laajennetun kuistin alueella betonia. Luonnonkivisokkelissa ei havaittu erillisiä tuuletusluukkuja, vaan ryömintätila tuuletuu luonnonkivien raoista ja ulkoseinän ja sokkelikivien väliin jäävien kolojen kautta. Betonisokkelin alueella ryömintätilan tuuletus tapahtuu sokkelin yläosaan jätetyistä luukuista. Ryömintätiloista tehtyjä havaintoja on käsitelty osiossa 2 ”Alapohja”.

Kuistin eteläkulmassa betonisokkelissa havaittiin paikkakorjauksia ja sokkelin yläosassa yksittäinen betonin rapautuessa paljastunut teräs.



**Kuvat 5 ja 6.** Kuistin eteläkulmauksen sokkelibetonissa havaittiin rapautumista, paljastuneita raudoituksia ja jälkiä betoni paikkaamisesta.

Rakennuksen vierustalla ei havaittu viitteitä salaojien tai maanalaisen sadevesijärjestelmän olemassaolosta.

## 2.2 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituksukset

Rakennuksen pinta- ja kattovesien ohjauksen arvioitiin olevan paikoin puutteellista. Sadevesi purkautuu rakennuksen vierelle ja kastelee paikallisesti sokkeleita. Tämän lisäksi sokkelivierustojen runsas kasvillisuus nostaa rakennuksen kosteusrasitetta.



23.12.2019

**Suosittellemme** rakennuksen pinta- ja sadevesien poisjohtamisen tehostamista maan maanpinnan muotoiluun, rakennuksen vieruskasvillisuuden poistoin ja sadevesijärjestelmän toiminnan tehostamista esimerkiksi vettä pois johtavain kouruin.

## 3 Alapohja ja ryömintätila

### 3.1 Rakenne

Rakenne sisältä ulospäin (vanha osa) R1, R2, R4, R5, R6, R7, R8:

- Lattiapinnoite (korkkilaatta, R6 ja R7 vinyyli)
- Lastulevy 25 mm
- Ilmansulkupaperi (eristettä vasten oleva pinta on alumiinipintainen); R1 ja R2 ilmansulkumuovi
- Mineraalivilla 200 mm (R1 ja R2; 2 x 100 mm villakerrosten välissä ilmansulkupaperi)
- Ilmansulkupaperi
- Tuulensuojalevy (bituliitti)
- Levyjen kannatinlaudat
- Hirsipalkit

Rakenne sisältä ulospäin (kuistilaajennos) R3:

- Lattiapinnoite (korkkilaatta)
- Lastulevy 25 mm
- Tervapaperi
- Mineraalivilla 200 mm
- Tuulensuojalevy (bituliitti)
- Laudoitus
- Puupalkit

### 3.2 Havainnot

#### Ryömintätila

Rakennuksen kaikissa osissa on tuulettuva alapohja. Ryömintätilan tuuletus tapahtuu kuistin alueella betonisokkelin tuuletusluukuista ja vanhalla osalla luonnonkivisokkelin raoista ja kivien väliin jätetyistä tuuletusaukoista. Rakennuksen koilliskulmalla, keittiön alla ryömintätila on vain noin 0,5 m korkuinen, eikä sitä päästy tutkimaan tarkemmin. Muiden tilojen kohdalla ryömintätilan korkeus vaihtelee 1,2 ja 1,5 metrin välillä.

Ryömintätilan matalimpien alueiden maapohjalla havaittiin orgaanista ainesta, rakennusjätettä ja kutterinpurua. Korkeampien alueiden maapohja on siisti, eikä ryömintätilassa havaittu säilytyksessä olevaa rakennustavaraa. Ryömintätiloissa havaittiin paikallisesti merkkejä maapohjalla virranneesta vedestä mutta ei pintavesien lammikoitumisesta. Tilojen hiekkapitoinen, hienoaineinen pintamaa oli kuitenkin tutkimushetkellä kostea ja sen kosteudenläpäisykyky arvioitiin heikoksi. Kuistin betonisen sokkelin alaosassa vanhan portaikon kohdalla havaittiin kosteuden aiheuttamaa kalkkihärmää.

23.12.2019



**Kuvat 7 ja 8.** Rakennuksen ryömintätilan tuuletus tapahtuu sokkelin aukkojen kautta. Kuistin betonisokkelin alaosassa havaittiin paikallisesti kalkkihärmää vanhan portaikon edustalla.



**Kuvat 9 ja 10.** Ryömintätilan maapohjalla havaittiin paikallisesti merkkejä pintavesien virtauksesta ja orgaanista ainesta.

Ryömintätilan keskivaiheella kulkevat viemäriputket on koteloitu lastulevyllä ja eristetty mineraalivillalla. Putkiläpivientejä ei päästy tarkastamaan tutkimusten yhteydessä.



**Kuvat 11 ja 12.** Ryömintätilassa kulkevien viemäriputkien läpiviennit on koteloitu eikä niitä päästy havainnoimaan tarkemmin.

23.12.2019

### Alapohja

Kunnantuvan huonetilojen lattiapinnat on pääosin päällystetty korkkilaatoin. Materiaalissa havaittiin ikääntymisen tuomia värimuutoksia. Keittiön lattia on vinyyliä ja wc-tiloissa on reunoiltaan seinäpinoille nostettu muovimatto.



**Kuvat 13 ja 14.** Huonetilojen lattiat on päällystetty pääosin korkkilaatoin. Wc-tiloissa on reunoilta ylösnostettu muovimatto.

Merkkisavulla suoritettussa tarkastelussa keittiön ja wc-tilojen alapohjan viemäriämpivienneistä havaittiin tapahtuvan voimakasta ilmanvirtausta huonetilojen suuntaan. Läpiviennit olivat myös aistinvaraisesti tarkasteltuna erittäin epätiivitä. Keittiön viemäriämpivienin ympärillä havaittiin vesijälkiä.



**Kuvat 15 ja 16.** Rakennuksen viemäriämpivientien havaittiin olevan erittäin epätiivitä ja niistä tapahtui ilmavirtauksia huonetilojen suuntaan. Keittiön viemäriämpivienin yhteydessä havaittiin jälkiä vesivuodosta.

Alapohjan yli ryömintätilasta huoneisiin kulkeutuvia vuotoilmavirtoja tutkittiin myös merkkiainekokeella MA1, jossa keittiön alapuoliseen matalaan ryömintätilaan laskettiin merkkiainekaasua nopeudella 10 litraa minuutissa kuuden minuutin ajan. Koetta varten yläpuolinen huonetila alipaineistettiin noin 10 Pa ulkoilman suhteen erillisellä alipainepuhaltimella. Merkkiaineen havaittiin kulkeutuvan huonetiloihin välittömästi keittiön viemäriämpivienistä. Kokeen kuluessa ryömintätilasta kulkeutuvaa merkkiainekaasua havaittiin myös alapohjan liittymissä välipohjan ja ulkoseinien juurella. Kaasun havaittiin kulkeutuvan myös ulkoseinän sisässä ikkunapenkkeihin, joiden liittymien epätiiviteysoalueilta se kulkeutui huonetiloihin. Ulkoseiniä koskevat havainnot on esitetty tarkemmin osiossa 4 ”Ulkoseinät”.



23.12.2019



**Kuvat 17 ja 18.** Ryömintätilasta kulkeutuvia vuotoilmavirtoja havaittiin alapohjan liittymissä ja läpivienneissä.

Alapohjan rakennekerroksia ja mahdollisia vaurioita havainnoitiin alapohjaan tehdyin rakenneavauksin, joista pääosa (7 kpl, R1 – R2 ja R4 – R8) tehtiin rakennuksen alkuperäiseen vanhaan osaan ulkoseinien tai väliseinien vierelle, ja yksi (R3) myöhemmin laajennetun kuistin alueelle. Rakenneavauspaikat on esitetty liitteenä 1 olevassa rakennuksen pohjakuvassa.

Alapohjan rakenneavausten yhteydessä havaittiin alapohjan eristekerroksesta huone-tilojen suuntaan tapahtuvia vuotoilmavirtoja. Kaikissa avauspaikoissa havaittiin lisäksi voimakasta mikrobiperäistä hajua. Rakenneavauksista tehtyjen havaintojen mukaan lattian ilmansulkukerrosta ei ole tiivistetty ulko- tai väliseinien vierellä. Alapohjan eristeenä on kaikilla alueilla käytetty mineraalivillaa, jonka pinnalle oli asennettu toiselta puolelta alumiinilla pinnoitettu ilmansulkupaperi (R4, R5, R6, R7 ja R8). Sisäänkäynnin vierellä olevan ryhmähuoneen ja viereisen eteisen lattiassa ilmansulkukerros oli muovia (R1 ja R2), eteislaajennoksessa tervapaperia (R3). Eristekerroksen paksuus oli kaikilla alueilla 200 mm. Ryhmähuoneessa (R1) ja eteisessä (R2) alapohjan eristekerrosten (2 x 100 mm) väliin oli lisäksi asennettu ilmansulkupaperi. Avauksissa R1, R7 ja R8 havaittiin mineraalivillassa vuotoilmavirtojen aiheuttamaa tummentumaa ulkoseinää vasten olevalla reunalla. Avauksen R8 eristetilassa ulkoseinän vierellä oli myös paikallisesti purueristettä. Alapohjan eristekerroksen sisällä olevissa ulkoseinähirsissä havaittiin laajasti vesijälkiä ja tummentumia, mutta ei lahovaurioita. Eristekerroksen alapuolella olevassa tuulensuojalevyssä ei havaittu viitteitä vaurioista.



**Kuvat 19 ja 20.** Alapohjan eristeenä on käytetty mineraalivillaa. Eristekerroksen pinnalle asennettua ilmansulkukerrosta ei ole liitetty tiiviisti ulkoseiniin. Eristekerroksen sisällä olevissa ulkoseinähirsissä havaittiin tummentumia, mutta ei lahovaurioita (R8).

23.12.2019

Rakenneavausten yhteydessä alapohjan eristeistä otettiin neljä materiaalinäytettä (N1, N2, N5 ja N6), joissa ei havaittu mikrobikasvua. Näyttemateriaalissa havaittiin kuitenkin voimakas mikrobiperäinen haju. Näytteiden analyysivastaus on esitetty raportin liitteenä 2.

### 3.3 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituksset

Rakennuksen ryömintätilassa havaittiin paikallisesti orgaanista ainesta ja merkkejä pintavesistä. Merkkiainekokeessa ryömintätilan todettiin olevan ilmayhteydessä huonetiloihin sekä alapohjan läpivientien, että alapohjan eristetilän kautta. Aistinvaraisissa tarkasteluissa ja rakenneavauksissa alapohjan läpiviennit ja lattian ilmansulkukerros todettiin epätiivisti toteutetuiksi. Putkiläpiviennin toteutusta ei voitu tarkistaa ryömintätilan puolelta viemäreiden levykoteloinnin takia.

Rakenneavausten yhteydessä alapohjan eristemateriaalista otettiin näytteitä, joissa ei todettu mikrobikasvua. Materiaalissa havaittiin kuitenkin erittäin voimakas mikrobiperäinen haju, joka todennäköisesti on tarttunut mineraalieristeeseen sen kautta kulkeutuvista vuotoilmavirroista. **Suosittelimme** alapohjan lämmöneristeen ja ilmansulkukerrosten uusimista. Korjausten yhteydessä alapohjan epätiivit läpiviennit tulee tiivistää ja ryömintätilassa kulkevat putket lämpöeristää asianmukaisesti. Alapohjakorjaukset tulee suunnitella ja toteuttaa yhdessä ulkoseiniin suositeltujen toimenpiteiden yhteydessä (Ks. osio 4 "Ulkoseinät").

Ryömintätilan tuuleutusta on **suositeltavaa** mahdollisuuksien mukaan parantaa sokkeleiden aukotuksia lisäämällä ja kosteusrasitetta vähentää pintavesien ohjausta parantamalla. Ryömintätilasta tulee poistaa tarkasti kaikki siellä vielä oleva orgaaninen aines.

## 4 Ulkoseinät

### 4.1 Rakenne

#### Vanhan osan ulkoseinä (R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16 ja R17)

- Puupaneeli 13 mm (seinien alaosissa avauksissa R9, R10, R16 ja R17)
- Kipsilevy 13 mm (R15 lastulevy 13 mm)
- Alumiinipintainen ilmansulkupaperi (ei avauksissa R16 ja R17)
- Mineraalivilla 120 – 125 mm (R16 ja R17 50 mm koolausväli ilman eristettä)
- Vanha hirsiseinä jossa sammaltilke (R12 alaosassa vanerikaista; R11 ja R16 hirren pinnalla paikallisesti jäämiä pinkopahvista)
- Ulkoverhouslauta

Avaukset R16 ja R17 sijaitsevat kuistilaajennokseen liittyvällä alueella ja ovat muutoksen yhteydessä muuttuneet väliseiniksi. Väliseiniä koskevat havainnot on esitetty tarkemmin osiossa 6 "Väliseinät".

#### Kuistin ulkoseinä (käytössä olleiden lähtötietojen mukaan)

- Kipsilevy 13 mm
- Tervapaperi
- Mineraalivilla 120 mm
- Puukuitulevy
- Tuulensuojalevy (bituliitti)
- Ulkoverhouslaudat



23.12.2019

## 4.2 Havainnot

### Ulkopuoli

Ulkopuolelta suoritettussa tarkastuksessa ulkoseinien verhouslautoissa ei havaittu lahoa tai merkkejä kosteuden aiheuttamista vaurioista. Paikallisesti ulkoverhouslautojen alaosat ovat hyvin lähellä sokkelin päälle asennettua vesipeltiä.

Rakennuksen vanhassa osassa, ulkoverhouksen takana olevassa hirsiseinässä havaittiin pistokoemaisesti tehdyssä tarkastuksessa lahovaurioita ainakin alimman hirren alueella. Laha havaittiin erityisesti rakennuksen nurkissa ja eteläpäädyssä, keittiön ja viereisen valtuustosalin kohdalla. Ulkoverhousta ei avattu lahon laajuuden tai syvyyden tarkistamista varten.

Eteläpäädyssä havaittiin ulkopuolelta suoritettussa tarkastelussa myös ulkoseinän taipumista, johon viittaavia havaintoja tehtiin myös vinttilasta, jossa havaittiin hirsiseinäkkeitten taipumista ja eteisen vanhan ulkoseinän alueelta, jossa hirsipintaa on joutunut suoristamaan sisäverhouksen laitton/uusimisen yhteydessä.

### Sisäpuoli

Huonetilojen sisäseinät ovat keittiötä ja valtuustosalia lukuun ottamatta alaosistaan puupaneloituja. Seinien levyпинnat ovat maalattuja. Ikkunapenkit ovat levyrakenteisia. Sisäseinissä tai ikkunapenkeissä ei havaittu vesijälkiä tai viitteitä kosteuden aiheuttamista vaurioista.

Merkkisavulla suoritettussa tarkastelussa huoneiden suuntaan kulkeutuvia vuotoilmavirtoja havaittiin tapahtuvan ikkunaliittymistä ja ikkunapenkkien päälle asennettujen levyjen saumoista, joissa havaittiin silmämääräisestikin epätiiveyttä. Tämän lisäksi vuotoilmavirtoja havaittiin tapahtuvan ulkoseinien lattialiittymistä ja paikallisesti ulkoseinään asennetuista pistorasioista. Sisäverhoukslevyihin kiinnitettyjen patterikannakkeitten yhteydessä ei havaittu vuotoilmavirtoja.



**Kuvat 21 ja 22.** Ulkoseinissä havaittiin epätiiveyttä erityisesti ikkunapenkkien yhteydessä.

Ryömintätilan tutkimusten yhteydessä suoritettussa merkkiainekokeessa **MA1** sekä ulkoseinien lattia- että ikkunaliittymissä havaittiin huoneisiin kulkeutuvia vuotoilmavirtoja (Ks. osio 3"Alapohja ja ryömintätila").

23.12.2019



**Kuvat 23 ja 24.** Ulkoseinien liittymissä havaittiin vuotoilmavirtoja alapohjan merkkiairinekokeen yhteydessä.

Ulkoseinien rakennekerroksia ja mahdollisia vaurioita selvitettiin seinien alaosiin ja yläosiin toteutetuilla rakenneavauksilla. Kaikilla nykyisillä ulkoseinäalueilla havaittiin mineraalivillalla toteutettu lisäeristekerros. Sisäverhouslevyn ja eristekerroksen välissä olevan alumiinipintaisen ilmansulkupaperin liittymiä lattiassa tai ikkunapenkkien alueilla ei oltu liitetty tiiviisti. Ilmansulkupapereissa tai sisäverhouslevyissä ei havaittu vesijälkiä tai mikrobikasvuun viittaavia värimuutoksia lukuun ottamatta avauksia R11, R12 ja R14 joissa kipsilevyjen takapinnoilla havaittiin vähäistä tummentumaa. Taustapaperista otetuissa näytteissä N7, N10 ja N15 ei kuitenkaan havaittu viitteitä mikrobikasvusta.



**Kuvat 25 ja 26.** Vanha hirsikuloseinä on lisäeristetty mineraalivillalla. Ilmansulkupaperia ei ole liitetty tiiviisti ikkunapenkkien kohdilta (R14 ja R13).

Ulkoseinien mineraalivillaeeristeestä otettiin rakenneavauksien R9, R10, R11, R13 ja R14 yhteydessä viisi materiaalinäytettä (N3, N4, N13, N14, N16), joissa ei todettu vaurioon viittaavia määriä elinkykyisiä mikrobeja. Näyttemateriaalissa havaittiin kuitenkin voimakasta mikrobiperäistä hajua. Näytteiden analyysivastaus on esitetty raportin liitteenä 2.

Ulkoseinien lisäeristekerroksen takana olevassa hirsipinnassa havaittiin paikallisesti tummentumaa ja mikrobikasvuun viittaavia pilkkuja. Hirren pinnassa esiintyi myös jäämiä seinää ennen peittäneestä pinkopahvista. Hirsipinnoista ja pinkopahvista otetuissa materiaalinäytteissä N8 ja N9 (R11) ja N12 (R13) havaittiin mikrobikasvua mikroskooppilla tehdyssä tarkastelussa. Näytteiden analyysivastaukset on esitetty raportin liitteenä 2 ja 3.



23.12.2019



**Kuvat 27 ja 28.** Hirsipinnoilla havaittiin paikallisesti mikrobikasvuun viittaavaa tummentumaa ja pinkopahvijäämiä, joissa oli myös tummentumia (R11).

Keittiön ulkoseinän alaosassa lattianrajassa havaittiin vanerikaista, jossa todettiin vesijälkiä (R12). Vanerin yläpuolella olevassa hirressä havaittiin vesijälkiä, tummentumaa ja lahovaurioita. Vanerista otetussa näytteessä N11 havaittiin mikroskoopilla tehdyssä tarkastelussa mikrobikasvua. Näytteen analyysivastaus on esitetty raportin liitteenä 2.



**Kuvat 29 ja 30.** Keittiön ulkoseinän alaosassa havaittiin jälkiä vesivuodosta ja vanhan hirsiseinän lahovaurioista (R12).

Kaikissa ulkoseinästä otetuissa materiaalinäytteissä havaittiin voimakasta mikrobikasvuun viittaavaa hajua.

### 4.3 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks

Ulkopuolelta suoritettussa tarkastelussa vanhan osan ulkoverhouslatojen takana olevassa hirsiseinässä havaittiin lahoa. Lahon laajuutta tai syvyyttä ei tarkistettu tämän tutkimuksen yhteydessä. **Suosittelimme** ulkoverhouksen alaosan avaamista lahon laajuuden selvittämiseksi. Pahoin lahonneet hirret tulee uusia ja paikalliset pintalahoutuneet alueet poistaa. Samassa yhteydessä ulkoverhouslautojen ja sokkelin pinnalla olevan vesipellin väliin **on suositeltavaa** jättää selvä rako verhouslautojen kosteusvaurioiden minimoimiseksi.

Rakennuksen vanhat hirsiseinät on lisäeristetty sisäpuolelta mineraalivillalla. Lisäeristekerroksen ilmansulun todettiin olevan epätiivis ja eristetilasta kulkeutui vuotoilmavirtoja huoneiden suuntaan lattia- ja ikkunaliittymistä, ikkunapenkeistä ja paikallisesti ulkoseinään asennetuista pistorasioista. Alapohjan merkkiainekokeen yhteydessä todettiin, että ulkoseinän eristekerros on ilmayhteydessä alapohjaan ja ryömintätilaan.



23.12.2019

Ulkoseinien rakenneavauksissa ulkoseinän vanhoissa hirsissä ja sen pinnalla olevissa pinkopahvijäämissä havaittiin mikrobikasvua ja paikallisia kosteusjälkiä. Keittiön ulkoseinässä havaittiin lisäksi merkkejä hirsiseinän vesivuodosta ja lahovaurioista, jota oli korjattu asentamalla pinnalle vanerilevykaista. Vanerissa todettiin mikrobikasvua.

Kaikissa ulkoseinäavauksissa ja niistä otetuissa materiaalinäytteissä havaittiin voimakasta mikrobikasvuun viittaavaa hajua. On todennäköistä, että haju on osittain tarttunut materiaaliin alapohjansuunnasta kulkeutuneista vuotoilmavirroista.

**Suosittelemme** ulkoseinien lisäeristekerrosten purkamista. Purun jälkeen vanhojen hirsien pinnat tulee tarkastaa ja pinnan mikrobikasvustot ja poistaa. Mahdolliset lahovaurioituneet hirret tulee uusia. Ulkoseinän korjaukset tulee suunnitella ja toteuttaa yhdessä alapohjaan ja yläpohjaan suositeltujen korjausten kanssa (Ks. osiot 3 "Alapohja ja ryömintätila" ja 7 "Yläpohja ja vesikate").

## 5 Ikkunat ja ulko-ovet

### 5.1 Rakenne

Rakennuksessa on yksi puurakenteiden pariulko-ovi. Ryömintätilojen uuden kuistiosan sokkelissa ja keittiön Nauvon Saaristotien puoleisessa päädyssä sijaitsevat kulkuovet on tehty pystysuuntaisista laudoista.



**Kuvat 31 ja 32.** Pääsisäänkäynnin yhteydessä on puurakenteiden pariulko-ovi. Ryömintätilojen käyntiovet ovat lautarakenteiset.

Rakennuksen ikkunat ovat kaksipuitteisia puuikkunoita. Sisäpuitteessa on kaksilasinen lämpöpumpio.

23.12.2019



**Kuvat 33 ja 34.** Rakennuksessa on kaksipuitteiset puuikkunat. Sisimpään puitteeseen on asennettu lämpöpumppio.

## 5.2 Havainnot

Rakennuksen pääsisäänkäynnin yhteydessä olevassa parioivessa ei ulkopuolen lakkapinnan hilseilyä lukuun ottamatta havaittu merkittäviä puutteita.

Ryömintätilojen pystyautoista tehdyt käyntiluukut ovat epätiivitä ja paikoin vääntyneitä. Käyntiluukkujen alaosissa havaittiin kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä maalipinnan vaurioita.



**Kuvat 35 ja 36.** Ulko-oven lakkapinnassa havaittiin kulumaa. Ryömintätilojen käyntiluukut ovat vääntyneitä ja niiden alaosissa havaittiin kosteuden aiheuttamia vaurioita.

Ulkopuolelta tehdyssä tarkastelussa rakennuksen vanhojen ikkunoiden ulkopuitteissa havaittiin laajaa maalin hilseilyä ja kulmarautojen ruostetta. Vinttikerroksen ikkunoiden lyhyet vesipellit olivat paikallisesti irronneet ikkunapielistä.

Uudemman kuistiosan ikkunoissa tai niiden pellityksissä ei havaittu merkittäviä puutteita.



23.12.2019



**Kuvat 37 ja 38.** Vanhan osan ikkunoiden ulkopuitteissa havaittiin maalin hilseilyä ja metalliosien ruostetta. Yläkerran ikkunoiden vesipeltien kiinnityksissä havaittiin puutteita.

Sisäpuolelta suoritetussa tarkastelussa vanhan osan ikkunoiden lasiväleissä havaittiin kosteusjälkiä ja ulkopuitteiden puuosissa maalin hilseilyn lisäksi alkavia lahovaurioita. Ikkunapenkkejä ja ikkunaliittymiä koskevat havainnot on esitetty raportin osiossa 4 ”Ulkoseinät”.



**Kuvat 39 ja 40.** Vanhan osan ikkunoiden ulkopuitteissa ja lasiväleissä havaittiin kosteuden aiheuttamia vaurioita.

### 5.3 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituksukset

Rakennuksen ulko-ovessa havaittiin normaalia ikääntymisestä johtuvaa lakkapinnan kulumista. **Suositlemme** oven huoltokorjausta.

Ryömintätilojen kulkuovet ovat alaosistaan kosteuden vaurioittamia ja epätiiviiksi vääntyneitä. **Suositlemme** kulkuovien uusimista. Kulkuluukut tulee uusien siten, etteivät niiden alaosat ole suorassa kosketuksessa kosteaan maahan.

Vanhan osan ikkunoiden ulkopuitteissa havaittiin maalipinnan hilseilyä, metalliosien ruostetta sekä paikallisia puuosien kosteusvaurioita. Merkkejä vesivuodoista havaittiin myös lasiväleissä. Lyhyiden vesipeltien kiinnityksissä havaittiin paikallisia puutteita. **Suositlemme** ikkunoiden huoltokorjausta. Korjausten yhteydessä ikkunoiden maalipinnat ja ruostuneet kulmaraudat tulee korjata ja lahovaurioituneet puuosat uusien. Samassa yhteydessä vesipeltien kiinnitys ja peltien kallistusten riittävyys tulee tarkistaa ja korjata tarpeen mukaan.



23.12.2019

## 6 Väliseinät

### 6.1 Rakenne

Rakennuksen kantavat alkuperäiset väliseinät ovat hirsirakenteisia. Kuistilaajennoksen yhteydessä alkuperäisen aulan ulkoseinät ovat muuttuneet väliseiniksi. Eristämättömät väliseinät on koolattu huonetilojen puolelta joko kipsilevyllä tai puupaneelilla.

Rakenneavauksista tehtyjen havaintojen mukaan väliseinien rakenne sisältä ulospäin on:

- kipsilevy 13 mm (R12, R16 ja R17 seinän yläosa) / puupaneeli 13 mm (R16 ja R17 alaosa)
- koolausväli 50 mm
- hirsirunko

Aulan wc-tilojen yhteydessä on uusia kipsilevyrakenteisia väliseiniä, joiden rakenne aulasta wc-tilan suuntaan on (R21):

- kipsilevy 13 mm (yläosa) / puupaneeli 13 mm (alaosa)
- mineraalivilla 100 mm + koolauspuut
- kipsilevy (paksuutta ei varmistettu)

### 6.2 Havainnot

Rakennuksen vanhat väliseinät ovat hirsirakenteisia. Keittiön ulkoseinän avauksen (R12) yhteydessä tehtyjen havaintojen mukaan seinät on levytetty sisäpuolelta 13 mm kipsilevyillä ilman lisälämmöneristettä. Väliseinän alaosasta havaittiin merkkisavulla virtaavan ilmaa alapohjansuunnasta huoneeseen.

Aulatilin yhteyteen tehtyjen wc-tilojen uudemmat väliseinät on toteutettu yläosastaan 13 mm kipsilevyillä ja alaosastaan 13 mm puupaneelilla. Seinässä on 100 mm mineraalivillaeriste (R21). Wc:n puoleisen kipsilevyn taustapaperissa, koolauspuissa ja puurungossa havaittiin mikrobikasvuun viittaavaa tummentumaa. Tämän lisäksi mineraalieristeessä havaittiin ilmavuotojen aiheuttamaa tummentumaa mutta rakenteessa ei tässä tarkastelussa havaittu vuotoilmavirtoja alapohjan suunnasta.



**Kuvat 41 ja 42.** Wc-tilojen väliseinissä havaittiin merkkejä ilmavuodoista ja mikrobikasvuun viittaavaa tummentumaa.

23.12.2019

Kuistilaajennoksen yhteydessä aulatilán hirsirakenteiset ulkoseinät ovat muuttuneet väliseiniksi (R16, R17). Väliseinän alaosa on koolattu 13 mm pystypaneelilla ilman lisälämmöneristettä. Seinien koolauksen yhteydessä hirsiseinän alaosaa on suoristettu paikallisesti hirren pintaa poistamalla (R17).



**Kuvat 43 ja 44.** Vanhaa hirsikuloseinää on paikallisesti oikaistu alareunasta. Seinán yläosassa hirsipinta on tummunutta (R17).

Merkkisavulla suoritettussa tarkastelussa vanhojen ulkoseinien koolausvälissä havaittiin vuotoilmavirtoja huonetiloihin alapohjan suunnasta. Sisäverhouspaneelin takana olevassa vanhassa hirsipinnassa havaittiin paikallisesti tummentumaa ja jäämiä hirsiseinää peittäneestä pinkopahvista, josta otetussa materiaalinäytteessä N17 havaittiin mikroskooppitarkastelussa viitteitä mikrobikasvusta (R16). Avauksessa R16 mikrobikasvuun viittaavaa värimuutosta havaittiin myös seinán alaosan vaakakoolauspuun päällä. Sisäverhouspaneelien taustoissa ei havaittu värimuutoksia. Materiaalinäytteen analyysivastaus on esitetty raportin liitteenä 2.



**Kuvat 45 ja 46.** Entisen ulkoseinán yhteydessä havaittiin alapohjansuunnasta kulkeutuvia vuotoilmavirtoja ja mikrobikasvuun viittaavaa värimuutosta koolauspuun pinnalla. Sisäverhouspaneelin taustoissa ei havaittu värimuutoksia (R16).

### 6.3 Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset

Vanhojen väliseinien rakenneavausten yhteydessä havaittiin alapohjansuunnasta kulkeutuvia vuotoilmavirtoja ja mikrobikasvuun viittaavia värimuutoksia. Tämän lisäksi hirsiseinien pinnassa olevassa pinkopahvissa havaittiin viitteitä mikrobikasvusta. **Suositt-**

23.12.2019

**telemme** sisäverhouskerroksen purkamista, hirsiseinien pinnan puhdistamista ja sisäpuolisten rakennekerrosten uusimista siten, ettei rakenteeseen pääse virtaamaan ilmaa alapohjasta. Väliseinien korjaukset tulee suunnitella ja toteuttaa yhdessä alapohjaan ja ulkoseiniin suositeltujen korjausten kanssa (Ks. osiot 3 ”Alapohja ja ryömintätila” ja 4 ”Ulkoseinät”).

Vanhassa aulassa olevien levyrakenteisten väliseinien alaosissa havaittiin mikrobikasvuun ja vuotoilmavirtoihin viittaavia värimuutoksia. **Suosittelimme** väliseinien uusimista kokonaisuudessaan. Uusimisen yhteydessä väliseinät tulee toteuttaa siten ettei rakenteeseen kulkeudu vuotoilmavirtoja alapohjasta.

## 7 Yläpohja ja vesikate

### 7.1 Rakenne

Vintiltä ja alakattojen avauksista R18 ja R19, sekä huonetilojen ulkoseinien yläosien avauksista R12, R13 ja R14 tehtyjen havaintojen ja käytössä olleiden lähtötietojen mukaan yläpohjan rakenne ylhäältä alas on:

- Vesikate (konesaumattu pelti)
- bitumikermi ja umpilaudoitus
- kattokannattajat
- kylmä vinttitiila
- osin lauta (kulkualueilla) ja tervapaperi
- yläpohjan sekaeriste (kerroksen paksuutta ei varmistettu)
- mahdollisesti tervapaperi tai muu ilmansulkupaperi
- vanha sisäkattopaneeli (R18) / lauta ja pinkopahvi (R19)
- mineraalivilla 140 mm + lauta (R12, R13 ja R14) tai alakattorakenteet n. 460 mm
- kipsilevy 13 mm (nykyinen sisäkatto)

### 7.2 Havainnot

#### Yläpohja

Rakennuksen vanhan osan huonetilat rajautuvat puurakenteiseen ja kylmään vinttitiilaan. Yläpohjan eristeenä on käytetty sekaeristettä jonka kerrospaksuutta ei varmistettu. Huonetiloissa tehtyjen rakenneavausten yhteydessä havaittiin, että huonetilojen alueella (R12, R13 ja R14) yläpohjan lämmöneristettä on lisätty asentamalla 140 mm mineraalivillaa uuden kipsilevysisäkaton yläpuolelle ainakin ulkoseinien vierustalla. Uuden sisäkaton takana ei havaittu erillisiä ilmansulkukerroksia.

Huonetilojen kipsilevysisissä sisäkatoissa ei havaittu jälkiä yläpohjan vesivuodoista. Tilojen aistinvaraisten tarkastelujen tai suoritettujen rakenneavausten yhteydessä ei havaittu huonetilojen suuntaan kulkeutuvia vuotoilmavirtoja merkkisavulla.

Aulan alakattoavausten yhteydessä havaittiin, että huonetilojen alkuperäiset sisäkatot ovat olleet joko tummaksi lakattua paneelia (R18) tai pinkopahvilla päällystettyä lautaa, jonka pinnassa havaittiin paikallisesti vesijälkiä (R19). Vesijälkiä ei kuitenkaan havaittu alakattotilan kipsilevypinnoissa.

Aulan alakattotilassa ei havaittu lisäeristekerroksia.



23.12.2019



**Kuvat 47 ja 48.** Huonetilojen alkuperäiset sisäkatot ovat olleet lakattua paneelia tai pinkopahvilla päällystettyä lautta. Pinkopahvissa havaittiin vesijälkiä keittiön ovensuuhun tehdyssä alakattoavauksessa (R19).

Kylmän vinttitilan lattia on kulkualueilta ja räystään vieruksilta laudoitettu ja muualta osin tervapaperilla peitetty. Vinttitilassa kulkevat ilmanvaihtohormit ja viemäreiden tuuletusputket on lämmöneristetty mineraalivillalla. Putkieristeissä havaittiin paikallisia puutteita yksittäisen viemärituuletusputken yläosassa, katteen läpiviennin lähistöllä.



**Kuvat 49 ja 50.** Kylmän vinttitilan lattia laudoitettu tai tervapaperilla peitetty. Tilassa kulkevat talotekniikkaputket on lämpöeristetty mineraalivillalla.



**Kuvat 51 ja 52.** Yksittäisen viemärituuletusputken lämmöneristekerroksessa havaittiin puutteita katteen läpiviennin yhteydessä.

23.12.2019

Vinttitilan tuuletus tapahtuu räystäällä olevien tuuletusrakojen ja muutamien aukotusten kautta. Vinttitilan tuuletus arvioitiin kuitenkin heikohkoksi, sillä peltikatteen alla olevassa umpilaudoituksessa ja vinttitilassa kulkevissa kattokannattajissa havaittiin vanhoja vesijälkiä ja paikallista puupinnan mikrobikasvua, mutta ei merkkejä katteen aktiivisesta vesivuodosta.

Vanhoja vesijälkiä havaittiin myös vesikatteen läpivientien ympärillä, talotekniikkaputkien ympärillä olevissa papereissa ja piipun hormin yläosassa. Läpivientien yhteydessä ei kuitenkaan havaittu merkkejä tämänhetkisistä vesivuodoista.

Vintillä sijaitsevilla hirsiseinäkkeissä havaittiin taipumista.



**Kuvat 53 ja 54.** Piipun hormin yläosassa ja ilmanvaihtokanavan lämmöneristekerroksen paperipinnassa havaittiin vesijälkiä.

#### Vesikate

Maantasolta tehdyssä tarkastelussa rakennuksen konesaumatussa peltikatteessa ei havaittu selviä puutteita kuten epätiiveyttä tai ruostevaurioita. Katteeseen kiinnitettyjen lumiesteteiden tai kattotikkaitten kiinnityksissä ei havaittu puutteita. Sadevesijärjestelmään liittyvät havainnot on esitetty raportin osiossa 2 "Ulkopuoli".



**Kuvat 55 ja 56.** Rakennuksen peltikatteessa ei maantasolta tarkastellen havaittu selviä puutteita.

### 7.3 Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset

Huonetilojen kipsilevysisäkatoissa ei havaittu yläpohjan vesivuotoihin viittaavia jälkiä. Pistokoemaisesti suoritettussa tarkastelussa alakattotiloista ei havaittu tapahtuvan il-



23.12.2019

mavuotoa huoneiden suuntaan. Rakenneavausten perusteella huonetilojen alaslasketut, ainakin osittain mineraalivillalla lisäeristetyt sisäkatot ovat kuitenkin ilmayhteydessä ulkoseinien lisäeristekerrokseen ja sitä kautta myös alapohjaan ja ryömintätilaan (Ks. osiot 3 ”Alapohja ja ryömintätila” ja 4 ”Ulkoseinät”).

**Suosittellemme** huonetilojen matalien alakattojen osittaista uusimista ulkoseiniin suunniteltujen korjausten yhteydessä. Korjauksissa alakaton ja ulkoseinän ilmayhteys tulee katkaista. Samassa yhteydessä alakaton läpiviennit, kuten sähköläpiviennit tulee toteuttaa tiivistää.

Aulatilán korkeammassa alakattotilassa, vanhassa sisäkatossa havaittiin paikallisia vesijälkiä ja paikallisesti mineraalivillaa ja epätiiviltä vaikuttavia yläpohjan läpivientejä. **Suosittellemme** aulan alakaton uusimista. Alakaton uusimisen yhteydessä alkuperäisen yläpohjan kosteusvaurioituneet materiaalit uusitaan, mineraalivillatilkkeet poistetaan ja yläpohjan läpiviennit tiivistetään.

Kylmästä vinttitilasta tehtyjen havaintojen mukaan vinttitilan tuuletus on osin puutteellista ja tapahtuu vain räystäältä ja muutamien rakennuksen pitkillä sivuille olevien ulkoseinän yläosan aukotusten kautta. **Suosittellemme** vinttitilan tuuletuksen tehostamista lisäämällä rakennuksen päätyihin tuuletusventtiilit.

Vinttitilan kautta kulkevien talotekniikkaputkien lämmöneristeissä havaittiin paikallisia puutteita ja vanhoja vesijälkiä. Vesikatteessa ei kuitenkaan havaittu merkkejä nykyisistä vesivuodoista tai kateen läpivientien epätiivyydestä. Ulkopuolelta tarkasteltuna rakennuksen konesaumatussa peltikatteessa ei havaittu selviä puutteita. **Suosittellemme** vinttitilassa kulkevien talotekniikkaputkien lämpöeristämistä kokonaisuudessaan.

## 8 Sisätilat

Tarkastushetkellä huonetiloissa havaittiin voimakasta mikrobiperäistä ja makeaa hajua. Voimakasta mikrobiperäistä hajua havaittiin myös kaikissa rakenneavausten yhteydessä otetuissa materiaalinäytteissä (17 kpl) joissa vain harvassa havaittiin viitteitä mikrobikasvusta. Tutkimusten yhteydessä ryömintätilan todettiin olevan alapohjan ja ulkoseinien eristekerrokseen ja sitä kautta huonetiloihin. Huonetilojen lattiapäällysteet ovat ikääntyneitä, mikä osaltaan voi aiheuttaa tiloihin poikkeavia hajua.

Rakennuksessa on koneellinen poistoilmavaihto mutta ei erillisiä korvausilmaventtiileitä. Tilaajan edustalta saadun tiedon mukaan huippuimuria käytetään vain tiloissa järjestettävien kokousten aikana. Tutkimuksia tehtäessä huippuimuri ei ollut päällä eikä sitä saatu päälle yrityksistä huolimatta. Huippuimurin käyttäminen lisää rakenteiden kautta kulkeutuvien vuotoilmavirtojen määrää ja sitä kautta käyttäjille aiheutuvaa sisäilmariskiä.

**Olemme suositelleet** sisäilmanlaatua parantavia korjauksia alapohjaan, ulkoseinään ja yläpohjaan. Suositeltujen korjausten yhteydessä tilojen ikääntyneet pinnat, rakenteiden mikrobikasvustot ja mikrobikasvustoihin ja maapohjaan ilmayhteydessä olleet materiaalit uusitaan ja rakenteet toteutetaan liittymien ja läpivientien ilmatiiveys huomioiden. Rakenneosien korjausten yhteydessä **suositellemme** korvausilmaventtiilien asentamista. Korjausten yhteydessä tulee varmistua ilmavirtojen riittävydestä rakennuksen nykykäytössä. Ilmanvaihtotavan muuttamista kokonaan koneelliseksi tulee harkita.



23.12.2019

Voimakkaan mikrobiperäisen hajun, vuotoilmavirtojen ja puutteellisen ilmanvaihdon takia **emme suosittele**, että tiloja käytetään kokoontumistiloina ennen suositeltuja korjauksia eikä tiloissa varastoida tavaraa jotka myöhemmin, ilman puhdistustoimia siirretään muihin tiloihin.

Jos tiloissa nykyisin säilytettävää tavaraa siirretään muihin tiloihin, **suosittelemme**, että ne puhdistetaan ko. irtaimistopuhdistuksiin erikoituneen siivousliikkeen toimesta.

## 9 Yhteenveto suositelluista toimenpiteistä

### 9.1 Lisätutkimukset

- Ulkoseinien lahovaurioiden sijainti ja laajuus ulkoseinien korjausten yhteydessä sekä ulko- että sisäpuolelta (osio 4 "Ulkoseinät").
- Ilmanvaihdon riittävyyden arviointi, kun sisäpuoliset korjaukset on tehty ja korvausilmareittejä lisätty.

### 9.2 Suositellut toimenpiteet

- Rakennuksen pinta- ja sadevesien poisjohtamisen tehostaminen (2 "Ulkopuoli").
- Alapohjan lämmöneristekerrosten ja ilmansulun uusimista. Lattiapäällysteiden uusiminen (3 "Alapohja ja ryömintätila" ja 8 "Sisätilat").
- Ryömintätilan tuuletuksen lisääminen ja orgaanisen materiaalin poisto maapohjalta (3 "Alapohja ja ryömintätila").
- Lahovaurioituneiden hirsien uusiminen tai lahonneiden alueiden poisto ulkopuolelta. Samassa yhteydessä ulkoverhouksen ja vesipellin väliin tulee jättää selvä rako lautojen kosteusvaurioiden välttämiseksi (4 "Ulkoseinät").
- Ulkoseinien lisäeristekerroksen uusiminen ja mikrobivaurioituneiden materiaalien poisto. Rakenne tulee uusia ilmatiiviisti (4 "Ulkoseinät").
- Ikkunoiden huoltokorjaus ja vesipeltien kiinnitys (5 "Ikkunat ja ulko-ovet").
- Ulko-oven huoltokorjaus ja ryömintätilan käyntiluukkujen uusiminen (5 "Ikkunat ja Ulko-ovet").
- Wc-tilojen väliseinien uusiminen (6 "Väliseinät").
- Laajennoksen yhteydessä väliseiniksi muuttuneiden entisten ulkoseinien sisäverhousten uusiminen, mikrobivaurioiden poisto ja ilmatiivis toteutus (6 "Väliseinät").
- Huonetilojen alakattojen osittainen uusiminen ilmatiiviisti ja läpivientien tiivistäminen ulkoseinien korjausten yhteydessä (7 "Yläpohjan ja vesikate").
- Aulan alakaton uusiminen jonka yhteydessä vanhassa yläpohjassa olevat kosteusvauriot korjataan ja läpiviennit tiivistetään (7 "Yläpohja ja vesikate").
- Vinttitilan tuuletuksen tehostaminen ja putkieristeiden yhtenäinen toteutus (7 "Yläpohja ja vesikate").

23.12.2019

Turussa 23.12.2019

RTC Vahanen Turku Oy



Mari Lehtonen-Najtre, FT  
rakennusterveysasiantuntija  
C-21596-26-15



Tommi Karihtala, RI (AMK)  
sertifioitu kosteuden mittaaja  
C-24854-24-19

Tarkastanut



Timo Hautalampi, FM  
rakennusterveysasiantuntija  
C-23255-26-17

Liitteet

1. Pohjakuva
2. Testausseloste. Materiaalinäytteiden suoraviljely ja suoramikroskopointi. Turun yliopisto, 13.11.2019.
3. Testausseloste. Materiaalinäytteen suoramikroskopointi. Turun yliopisto, 25.10.2019.

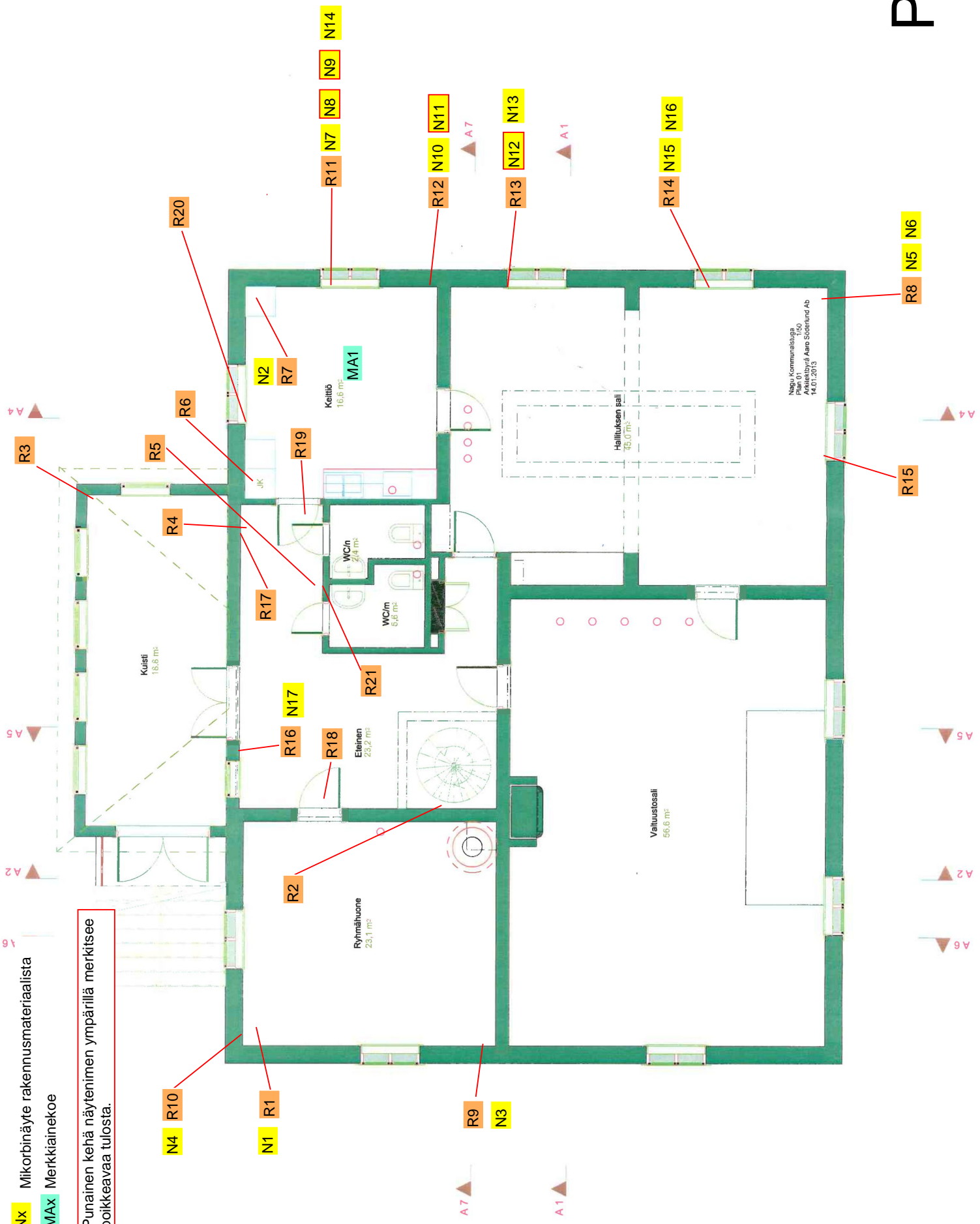
Tämän asiakirjan osittainen kopiointi on kielletty ilman RTC Vahanen Turku Oy:n kirjallista lupaa.

Rx Rakennevaaus / -tarkastelu

Nx Mikorbinäyte rakennusmateriaalista

MAx Merkkiainekoe

Punainen kehä näytenimen ympärillä merkitsee poikkeavaa tulosta.



P



K:00001-1400, 2017

<b>Tilaja:</b>	RTC Vahanen Turku Oy / Mari Lehtonen-Najtre	<b>Selosteen sisältö:</b>	
Laskutus:	Veistämönaukio 1–3, 20100 Turku	suoraviljely, Valvira	
Toimitusos.:	c / o Vahanen-yhtiöt, laskutus, viite ID 2509368/ Nauvon kunnantupa	8/2016	<b>16 kpl</b>
	mari.lehtonen-najtre@vahanen.com	suoramikroskopointi	<b>7 kpl</b>

**Näytetiedot:**

<b>Kohde:</b>	<b>Nauvon kunnantupa</b>	Näytteenottopvm:	22.10.2019
Näytteenottaja:	Lehtonen-Najtre ja Karihtala	Vastaanottopvm:	22.10.2019

<b>Näytekoodit</b>	<b>kuvaus (materiaali)</b>	<i>Lab. tunniste</i>
Näyte N1.	R1, AP, lämmöneriste (mineraalivilla)	<i>Bj290</i>
Näyte N2.	R7, AP, lämmöneriste (mineraalivilla)	<i>Bj291</i>
Näyte N3.	R9, US yläosa, lämmöneriste (mineraalivilla)	<i>Bj292</i>
Näyte N4.	R10, US alaosa, lämmöneriste (mineraalivilla)	<i>Bj293</i>
Näyte N5.	R8, AP, ulkonurkka, lämmöneriste (mineraalivilla)	<i>Bj294</i>
Näyte N6.	R8, AP, 0,5 m ulkonurkasta, lämmöneriste (mineraalivilla)	<i>Bj295</i>
Näyte N7.	R11, US sisäverhouslevy (kipsilevyn taustapaperi)	<i>Bj296, Bj582</i>
Näyte N8.	R11, ulkoseinä, pinkopahvi (pahvi)	<i>Bj297, Bj583</i>
Näyte N10.	R12, ulkoseinä, sisäverhouslevy (kipsilevyn taustapaperi)	<i>Bj299, Bj584</i>
Näyte N11.	R12, ulkoseinän alaosa (vaneri)	<i>Bj300, Bj585</i>
Näyte N12.	R13, ulkoseinän alaosa (hirsi)	<i>Bj301, Bj586</i>
Näyte N13.	R13, ulkoseinän alaosa, lämmöneriste (mineraalivilla)	<i>Bj302</i>
Näyte N14.	R11, ulkoseinän alaosa, lämmöneriste (mineraalivilla)	<i>Bj303</i>
Näyte N15.	R14, ulkoseinän alaosa, sisäverhous (kipsilevyn taustapaperi)	<i>Bj304, Bj587</i>
Näyte N16.	R14, ulkoseinän alaosa, lämmöneriste (mineraalivilla)	<i>Bj305</i>
Näyte N17.	R16, väliseinä, ent. ulkoseinä (pinkopahvi)	<i>Bj306, Bj588</i>

**Analyysi: Mikrobi (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinobakteerit), semikvantitatiivinen määrittäminen**

Materiaalinäytteen suoraviljely. Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen, Osa IV ja Asumisterveysasetuksen 20 § (8/2016) mukainen menetelmä.

Viljely tehdään suoraan maljoille ilman laimennusta. Mikrobin viljelyyn perustuvana menetelmä selvittää vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit. Analyysi sisältää viljelyyn perustuvan suku/lajitason tunnistuksen ja semikvantitatiivisen määräärvion.

Kosteusvaurioindikoivat ryhmät on merkitty \*.

Menetelmän tarkempi kuvaus sekä tuloksin perusteet ovat liitteessä.

Viljely:	24.10.2019 / Sanna Vuorikoski
Analysointi:	Raisa Ilmanen, Anna-Mari Pessi, Anna Puisto

**Laboratorion kirjaamia huomioita**

Näytteestä N9 tehtiin vain natiivitarkastelu ja se on raportoitu erikseen.

**Lisäanalyysit**

Näytteistä, joiden kasvua ei voitu varmasti selvittää viljelymenetelmällä, tehtiin suoramikroskopointi, mikäli se oli näyttemateriaalin / näytemäärän puolesta mielekästä.

---

<b>Lisäanalyysi:</b>	<b>Homekasvuston toteaminen.</b> Suora mikroskopointi (natiivitarkastelu): ISO 16000-21:2013 ja laboratorion sisäinen menetelmä. Sienirihmaston ja itiöiden havainnointi; rajoitettu tunnistus (enimmillään sukutason tunnistus).
Preparointi:	11.11.2019 / Sanna Vuorikoski
Analysointi:	11.11.2019 / Satu Saaranen, Kirsi Mäkiranta

---

**Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnat:****Näyte N1. R1, AP, lämmöneriste (mineraalivilla)**

Bj290

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. ++</b>	
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		++	
<b>Sienet, mesofiiliset, M2-alusta</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Calcarisporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
<b>Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus ryhmä Restricti</i> *	+	5 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Wallemia</i> *	+	2 kpl
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	

**Näytekohtainen tulkinta**

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

**Näytekohtaiset huomiot**

Näyttemateriaalissa oli tummentumaa ja voimakas mikrobiperäinen haju.



## Näyte N2. R7, AP, lämmöneriste (mineraalivilla)

Bj291

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Eurotium</i> *	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	

## Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

## Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaalissa oli tummentumaa ja voimakas mikrobiperäinen haju.

## Näyte N3. R9, US yläosa, lämmöneriste (mineraalivilla)

Bj292

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Chaetomium</i> *	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	

## Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

## Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaalissa oli tummapilkkuisuutta ja voimakas mikrobiperäinen haju.

## Näyte N4. R10, US alaosa, lämmöneriste (mineraalivilla)

Bj293

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		+	2 kpl
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Aspergillus sp.</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Paecilomyces variotii</i> *	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. –

## Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

## Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaalissa oli voimakas mikrobiperäinen haju.

## Näyte N5. R8, AP, ulkonurkka, lämmöneriste (mineraalivilla)

Bj294

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +	
Aktinomykeetit *	–		
Muut bakteerit	+		
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta		Yht. +	
Homesienet	<i>Chrysosporium</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta		Yht. +	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta		Yht. ++	
Homesienet	<i>Acrodontium</i>	+	
	<i>Aspergillus fumigatus</i> *	+	1 kpl
	<i>Aspergillus ryhmä Restricti</i> *	+	9 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Wallemia</i> *	+	1 kpl

## Näytekohtainen tulkinta

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa. Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Usean indikaattorin esiintyminen yksittäisinä pesäkkeinä saattaa viitata itiöiden kerääntymiseen näytemateriaaliin ajan myötä tai vanhaan kuivuneeseen vaurioon.

## Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaalissa oli tummentumaa ja voimakas mikrobiperäinen haju.



**Näyte N6. R8, AP, 0,5 m ulkonurkasta, lämmöneriste (mineraalivilla)**

Bj295

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
<b>Sienet, mesofiiliset, M2-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Scedosporium</i>	+	
<b>Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
<b>Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Aspergillus ryhmä Restricti</i> *	+	2 kpl
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	2 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	

**Näytekohtainen tulkinta**

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja. Usean indikaattorin esiintyminen yksittäisinä pesäkkeinä saattaa viitata itiöiden kerääntymiseen näytemateriaaliin ajan myötä tai vanhaan kuivuneeseen vaurioon.

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaalissa oli voimakas mikrobiperäinen haju.

**Näyte N7. R11, US sisäverhouslevy (kipsilevyn taustapaperi)**

Bj296

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
<b>Sienet, mesofiiliset, M2-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Aspergillus niger</i> ryhmä	+	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	3 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	1 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	

**Näytekohtainen tulkinta**

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaalissa oli tummapilkkuisuutta ja voimakas mikrobiperäinen haju.

**Varmistava suoramikroskopointi (natiivitarkastelu) samasta näytteestä:**

Bj582

**Natiivitarkastelu:** Näytekappaleen pinta on silmämääräisesti tummapilkkuinen.

Näytteessä ei havaittu sienirihmastoja eikä sieni-itiöitä.

Natiivitarkastelun perusteella näytteessä ei esiinny sienikasvua.

**Näyte N8. R11, ulkoseinä, pinkopahvi (pahvi)**

Bj297

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. ++
Homesienet	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Chaetomium</i> *	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
	<i>Torulomyces</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. ++
Homesienet	<i>Aureobasidium</i>	++	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Chaetomium</i> *	+	2 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Eurotium</i> *	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	

**Näytekohtainen tulkinta**

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaalissa oli tummapilkkuisuutta ja voimakas mikrobiperäinen haju.

**Varmistava suoramikroskopiointi (natiivitarkastelu) samasta näytteestä:**

Bj583

**Natiivitarkastelu:** Näyteköpaleen pinta on silmämääräisesti tummapilkkuinen.

Mikroskooppitarkastelussa havaittiin runsaita määriä sienirihmastoja sekä runsaita määriä (mm. *Chaetomium* -tyyppisiä) sieni-itiöitä.

Natiivitarkastelun perusteella näytteessä esiintyy sienikasvua.



**Näyte N10. R12, ulkoseinä, sisäverhouslevy (kipsilevyn taustapaperi)**

Bj299

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
<b>Sienet, mesofiiliset, M2-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Chaetomium</i> *	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Aspergillus niger</i> ryhmä	+	
	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
<b>Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Aspergillus niger</i> ryhmä	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	

**Näytekohtainen tulkinta**

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaalissa oli tummapilkkuisuutta ja voimakas mikrobiperäinen haju.

**Varmistava suoramikroskopointi (natiivitarkastelu) samasta näytteestä:**

Bj584

**Natiivitarkastelu:** Näytekappaleen pinta on silmämääräisesti tummapilkkuinen.

Näytteessä ei havaittu sienirihmastoja eikä sieni-itiöitä.

Natiivitarkastelun perusteella näytteessä ei esiinny sienikasvua.

## Näyte N11. R12, ulkoseinän alaosa (vaneri)

Bj300

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset, M2-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Aspergillus niger</i> ryhmä	+	
	<i>Chaetomium</i> *	+	1 kpl
Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta			Yht. +
Homesienet	<i>Aspergillus niger</i> ryhmä	+	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	2 kpl
	<i>Eurotium</i> *	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	

## Näytekohtainen tulkinta

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja. Usean indikaattorin esiintyminen yksittäisinä pesäkkeinä saattaa viitata itiöiden kerääntymiseen näytemateriaaliin ajan myötä tai vanhaan kuivuneeseen vaurioon.

## Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaalissa oli tummapilkkuisuutta ja voimakas mikrobiperäinen haju.

## Varmistava suoramikroskopiointi (natiivitarkastelu) samasta näytteestä:

Bj585

**Natiivitarkastelu:** Näytekappaleen pinta on silmämääräisesti tummapilkkuinen.

Mikroskooppitarkastelussa havaittiin kohtalaisia määriä värillistä sienirihmastoja sekä kohtalaisia määriä (mm. *Stachybotrys* -tyyppisiä) sieni-itiöitä.

Natiivitarkastelun perusteella näytteessä esiintyy sienikasvua.

**Näyte N12. R13, ulkoseinän alaosa (hirsi)**

Bj301

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
<b>Sienet, mesofiiliset, M2-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
<b>Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
<b>Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta</b>			<b>Yht. –</b>

**Näytekohtainen tulkinta**

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaalissa oli tummapilkkuisuutta ja voimakas mikrobiperäinen haju.

**Varmistava suoramikroskopiointi (natiivitarkastelu) samasta näytteestä:**

Bj586

**Natiivitarkastelu:** Näytekappaleen pinta on silmämääräisesti tummapilkkuinen.

Mikroskooppitarkastelussa havaittiin runsaita määriä värillistä sienirihmastoa sekä runsaita määriä (mm. *Chaetomium* -tyyppisiä) sieni-itiöitä.

Natiivitarkastelun perusteella näytteessä esiintyy sienikasvua.

**Näyte N13. R13, ulkoseinän alaosa, lämmöneriste (mineraalivilla)**

Bj302

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>			<b>Yht. ++</b>
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		++	
<b>Sienet, mesofiiliset, M2-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Chaetomium</i> *	+	
<b>Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
<b>Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta</b>			<b>Yht. –</b>

**Näytekohtainen tulkinta**

**Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.** Näytteessä havaittiin vain kohtalaisesti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaalissa oli voimakas mikrobiperäinen haju.



**Näyte N14. R11, ulkoseinän alaosa, lämmöneriste (mineraalivilla)**

Bj303

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
<b>Sienet, mesofiiliset, M2-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Chaetomium</i> *	+	2 kpl
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	
<b>Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Aspergillus niger</i> ryhmä	+	
	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	1 kpl
	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Chaetomium</i> *	+	2 kpl
	<i>Paecilomyces variotii</i> *	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Itiöimättömät ryhmät	steriili rihma	+	

**Näytekohtainen tulkinta****Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.**

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Usean indikaattorin esiintyminen yksittäisinä pesäkkeinä saattaa viitata itiöiden kerääntymiseen näytemateriaaliin ajan myötä tai vanhaan kuivuneeseen vaurioon.

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaalissa oli voimakas mikrobiperäinen haju.

**Näyte N15. R14, ulkoseinän alaosa, sisäverhous (kipsilevyn taustapaperi)**

Bj304

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>		<b>Yht. +</b>	
Aktinomykeetit *	–		
Muut bakteerit	+		
<b>Sienet, mesofiiliset, M2-alusta</b>		<b>Yht. –</b>	
<b>Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta</b>		<b>Yht. –</b>	
<b>Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta</b>		<b>Yht. +</b>	
Homesienet	<i>Aspergillus versicolor</i> *	+	1 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Ulocladium</i> *	+	1 kpl

**Näytekohtainen tulkinta****Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.**

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaalissa oli voimakas mikrobiperäinen haju.

**Varmistava suoramikroskopiointi (natiivitarkastelu) samasta näytteestä:**

Bj587

**Natiivitarkastelu:** Näytekappaleen pinta on silmämääräisesti puhdas.

Näytteessä ei havaittu sienirihmastoja eikä sieni-itiöitä.

**Näyte N16. R14, ulkoseinän alaosa, lämmöneriste (mineraalivilla)**

Bj305

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>			<b>Yht. ++</b>
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		++	ylikasvu
<b>Sienet, mesofiiliset, M2-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Chaetomium</i> *	+	1 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Penicillium</i>	++	
	<i>Cladosporium</i>	+	

**Näytekohtainen tulkinta****Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.**

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaalissa oli voimakas mikrobiperäinen haju.

Näytteessä esiintynyt muiden bakteerien ylikasvu /on saattanut heikentää aktinomykeettien kasvua ja/tai havaittavuutta.



**Näyte N17. R16, väliseinä, ent. ulkoseinä (pinkopahvi)**

Bj306

<b>Bakteerit, THG-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
<b>Sienet, mesofiiliset, M2-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Beauveria</i>	+	
	<i>Botrytis</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, mesofiiliset, Hagem-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
<b>Sienet, kserofiiliset, DG-18-alusta</b>			<b>Yht. +</b>
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	

**Näytekohtainen tulkinta****Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.**

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja, eikä lajistossa tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

**Näytekohtaiset huomiot**

Näytemateriaalissa oli voimakas mikrobiperäinen haju.

**Varmistava suoramikroskopointi (natiivitarkastelu) samasta näytteestä:**

Bj588

**Natiivitarkastelu:** Näytekappaleen pinta on silmämääräisesti puhdas.

Mikroskooppitarkastelussa havaittiin kohtalaisia määriä värillistä ja väritöntä sienirihmastoja sekä runsaita määriä värillisiä sieni-itiöitä.

Natiivitarkastelun perusteella näytteessä esiintyy sienikasvua.

## Lausunto

### Yhteenveto tuloksista

Näyte	Mikrobikasvun esiintyminen näytteittäin	
Näyte N1.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	<i>Bj290</i>
Näyte N2.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	<i>Bj291</i>
Näyte N3.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	<i>Bj292</i>
Näyte N4.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	<i>Bj293</i>
Näyte N5.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	<i>Bj294</i>
Näyte N6.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	<i>Bj295</i>
Näyte N7.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa. Suoramikroskopoinnin perusteella näytteessä ei esiinny sienikasvua.	<i>Bj296, Bj582</i>
Näyte N8.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa. Suoramikroskopoinnin perusteella näytteessä esiintyy sienikasvua.	<i>Bj297, Bj583</i>
Näyte N10.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa. Suoramikroskopoinnin perusteella näytteessä ei esiinny sienikasvua.	<i>Bj299, Bj584</i>
Näyte N11.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa. Suoramikroskopoinnin perusteella näytteessä esiintyy sienikasvua.	<i>Bj300, Bj585</i>
Näyte N12.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa. Suoramikroskopoinnin perusteella näytteessä esiintyy sienikasvua.	<i>Bj301, Bj586</i>
Näyte N13.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	<i>Bj302</i>
Näyte N14.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	<i>Bj303</i>
Näyte N15.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa. Suoramikroskopoinnin perusteella näytteessä ei esiinny sienikasvua.	<i>Bj304, Bj587</i>
Näyte N16.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa.	<i>Bj305</i>
Näyte N17.	Ei viljelymenetelmällä havaittavaa mikrobikasvustoa. Suoramikroskopoinnin perusteella näytteessä esiintyy sienikasvua.	<i>Bj306, Bj588</i>

### Rakennuksessa esiintyvän mikrobikasvun merkitys

Terveyshaittaa osoittavan toimenpiderajan ylittymisenä pidetään analyyseillä varmistettua mikrobikasvua tai korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota rakennuksen sisäpinnalla tai sisäpuolisessa rakenteessa. Toimenpideraja ylittyy myös mikäli sisätiloissa oleva voi altistua muussa rakenteessa tai tilassa olevalle mikrobikasvulle. (STM:n asetus 545/2015)

Terveyshaitan arvioinnissa tilaa on arvioitava kokonaisuutena siten, että otetaan huomioon altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttää altistumiselta tai poistaa haitta sekä poistamisesta aiheutuvat olosuhteet ja muut vastaavat tekijät. Tavanomaisesta poikkeavissa oloissa, kuten rakennuksen tai sen osan korjauksen tai muutostyön aikana, on otettava huomioon erityisesti altistuksen kesto ja mahdollisen terveyshaitan toteutumisen riski. (STM:n asetus 545/2015)

#### Rajaus:

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Valviran ohje 8/2016) kuvatun toimenpiderajan ylittyminen koskee rakennuksen sisäpintojen tai sisäpuolisten rakenteiden, muiden tilojen ja rakenteiden vaurioita, joista irtoaville epäpuhtauksille sisätiloissa oleva voi altistua. Näitä muita tiloja ja rakenteita ovat esimerkiksi kellarit, rakennusten alapohjat ja yläpohjat. Lämmönesteiden osalta rajataan pois lämmönesteet, jotka ovat suoraan kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, ellei rakenteesta ole vahvistettua ilmayhteyttä sisätiloihin. Ilmayhteyden osoittamisessa voidaan käyttää esimerkiksi merkkiaineita tai -savuja.

Pesuhuoneen ja muiden kosteiden tilojen pinnoilla saattaa esiintyä pistemäistä mikrobikasvustoa, joka voidaan poistaa puhdistamalla pinnat ja tehostamalla ilmanvaihtoa. Tällöin ei ole kyse toimenpiderajan ylittymisestä (Valviran ohje 8/2016).

### Huomioitavaa

Epäilystä vauriokohdasta tehdyt havainnot ja näytteenottokohdan merkitys sisäilman kannalta on huomioitava tulkittaessa näytteen osoittamaa terveyshaittaa.

Suoraviljelymenetelmä selvittää vain käytetyillä elatusalustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit.

Suoramikroskopointimenetelmä selvittää elinkyvyttömän sienirihmaston tai sieni-itiöiden esiintymisen, mutta vain preparoidun osanäytteen osalta. Edustava osanäyte onnistuu parhaiten kovilta materiaaleilta. Aktinomykeettien esiintymistä ei havaita tässä tarkastelussa.

### Viitteet

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Valvira 8/2016.

Asumisterveysopas. 3. korj painos. Sosiaali- ja terveysministeriö (julk.), Ympäristö ja Terveys-lehti, Pori. 2009. 200 s.

Reiman, M, Haatainen S, Kallunki H, Kujanpaa L, Laitinen S, Rautiala S. The characteristics of the dilution and direct plating methods for the determination of microbial flora and concentrations in building materials. Proceedings of the 8th International Conference on Indoor Air Quality and Climate - Indoor Air '99, Vol. 4, pp 891-896. Indoor Air '99, Edinburgh, Scotland.

Turussa 13.11.2019

Raisa Ilmanen  
FM, projektitutkija

Kirsi Mäkiranta  
FM, projektitutkija



Liiteosa:

## RAKENNUSMATERIAALINÄYTTEIDEN ANALYYSSISSÄ KÄYTETTY MENETELMÄ JA TULKINTAPERIAATTEET

**MENETELMÄ:** Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinobakteerit), pitoisuus ja mikrosienilajiston tunnistus; semikvantitatiivinen määrittäminen.

Analysointi ja tulosten tulkinta perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamishjeeseen (Valviran ohje 8/2016). Menetelmä on laboratorion akkreditoitussa pätevyysalueessa ja kuuluu Eviran hyväksynnän piiriin asumisterveystutkimuksena. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Rakennusmateriaalinäytteen suoraviljelymenetelmässä osanäyte viljellään suoraan kasvualustoille. Menetelmä on semikvantitatiivinen eli tulos ilmoitetaan +/- -asteikolla. Lisäksi viljelmiltä tunnistetaan lajisto mikroskopoimalla. Menetelmä selvittää vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat, elinkykyiset mikrobit. Tulosten tulkinta perustuu sekä semikvantitatiivisesti määritetyn mikrobimäärän että lajiston tarkasteluun.

### Kasvualustat ja -olosuhteet

Kasvatustemperatuurina käytetään 25±3 °C. Kasvatusajat: pesäkelaskenta 7 vrk, sienimääritys 7–14 vrk sekä aktinomykeettien tyyppitys / laskenta 14 vrk. Jos näyte tulkitaan vaurioituneeksi ennen 14 vrk määräaika, voidaan bakteeriviljelyjen kasvatus keskeyttää.

### Taulukko 1. Analyysissä käytetyt kasvualustat

Kasvualusta ja lyhenne	Alustalla kasvavat mikrobit
Tryptoni-hiivauute-glukoosialusta, THG	aktinomykeetit ja muut bakteerit
2 % mallasuute-alusta, M2	mesofiiliset sienet; hiiva- ja homesienet, basidiomykeetit
Hagem-agar	– –
Dikloranglyseroli-18-alusta, DG-18	kserofiiliset sienet, jotka kasvavat muita sieniä kuivemmissa olosuhteissa; materiaalin vesiaktiivisuusvaatimus on $a_w = 60 - 80$

### Tulosten esittäminen

Tulokset ilmoitetaan seuraavasti: - = ei mikrobeja, + = 1–19 pesäkettä (niukasti mikrobeja), ++ = 20–49 pesäkettä (kohtalaisesti mikrobeja), +++ = 50–199 pesäkettä (runsaasti mikrobeja), ++++ ≥ 200 pesäkettä (erittäin runsaasti mikrobeja). Mikäli sienten tai aktinomykeettien pesäkemäärät ovat korkeintaan kohtalaiset (< 50 pesäkettä/malja), kirjataan kosteusvaurioidikaattorien (Taulukko 2) pesäkemäärät raporttiin. Muiden bakteerien pesäkemäärät ilmoitetaan +/- -asteikolla, mutta määriä ei käytetä tuloksen tulkinnassa. Epävarmuutta lisäävät seikat ilmoitetaan näytekohteisessa tulkinnassa.

### Suoramikroskopointi lisäanalyysinä

Mikrobikasvustoa osoittamaton rakennusmateriaalinäyte voi olla vaurioitumaton mutta kasvusto voi olla myös kuivunut. Tällainen näyte voidaan suoramikroskopoida, jolloin voidaan mahdollisesti havaita kuolleen ja kuivuneen sienikasvuston esiintyminen.

Laboratorio tekee näytteen suoramikroskopoinnin erillisestä tilauksesta. Menetelmän toteutus onnistuu luotettavasti vain kovilta materiaaleilta, kuten puu. Näyttemateriaalin värimuutosalueelta tai satunnaisesti valituista kohdista tehdyiltä preparaateilta havainnoidaan sienirihmasto ja -itiöt. Sienirihmasto viittaa homekasvustoon tai lahovaurioon näytteessä. Menetelmällä ei havaita aktinomykeettikasvustoja.

### TULKINNAN PERUSTEET

Asumisterveysasetuksen ([STM:n asetus 545/2015](#)) mukaan terveyshaittaa osoittavan toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota, aistinvaraisesti todettua ja tarvittaessa analyysillä varmistettua mikrobikasvua rakennuksen sisäpinnalla, sisäpuolisessa rakenteessa tai lämmöneristeessä silloin, kun lämmöneriste ei ole kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, taikka mikrobikasvua muussa rakenteessa tai tilassa, jos sisätiloissa oleva voi sille altistaa.

Viranomaisen tekemässä terveyshaitan arvioinnissa tilaa on arvioitava kokonaisuutena siten, että toimenpiderajaa sovellettaessa otetaan huomioon altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttyä altistumiselta tai poistaa haitta sekä poistamisesta aiheutuvat olosuhteet ja muut vastaavat tekijät. Tavanomaisesta poikkeavissa oloissa, kuten rakennuksen tai sen osan korjauksen tai muutostyön aikana, on otettava huomioon erityisesti altistuksen kesto ja mahdollisen terveyshaitan toteutumisen riski.

### Toimenpiderajat (Valviran ohje 8/2016)

Toimenpiderajan katsotaan ylittyvän eli rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa, kun sienien tai aktinomykeettien pesäkemäärät ovat runsaat (+++ / ++++).

Tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon silloin, kun sieniä tai aktinomykeettejä on kohtalaisesti tai niukasti (+/+), mutta lajistossa on useita kosteusvaurioidikaattoreita (muuten kuin yksittäisinä pesäkkeinä). Toimenpiderajan ylittymistä on tällöin harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, jos on epäiltävissä, että niukat tai kohtalaiset mikrobimäärät selittyvät muutoin. Suoramikroskopoinnilla voidaan vahvistaa tulkintaa.

### Kosteusvauriota indikoiva lajisto

Kosteusvaurioon viittaavina on tässä raportissa esitetty mikrobiryhmät, jotka Asumisterveysasetuksen soveltamishjeeseen (2016) mukaisesti ovat tyyppisiä kosteusvauriolle. Testausselosteessa kosteusvaurioon viittaava lajisto on (Taulukko 2.) yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä \*-merkillä. Näytekohteisessa tulkinnassa on voitu lisäksi mainita mahdollinen muu poikkeava lajisto.

**Taulukko 2. Testausselosteen tulkinnassa kosteusvaurioindikaattoreina käytetyt mikrobiryhmät (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, 2016) ovat tyypillisiä kosteusvauriolle. Tuloksissa kosteusvaurioon viittaava lajisto on yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä \*-merkillä.**

Kosteusvaurioindikaattorimikrobit	
<b>Bakteerit:</b>	<i>Engyodontium</i>
aktinomykeetit	<i>Eurotium</i>
<b>Homesienet:</b>	<i>Exophiala</i>
<i>Acremonium</i>	<i>Fusarium</i>
<i>Aspergillus fumigatus</i>	<i>Geomyces</i>
<i>Aspergillus ochraceus</i> ryhmä	<i>Oidiodendron</i>
<i>A. ochraceus</i> , ryhmän mikroskooppisesti samankaltaiset lajit	<i>Phialophora sensu lato</i> useita aiemmin sukuun <i>Phialophora</i> kuuluvia lajeja
<i>Aspergillus Restricti</i> ryhmä sisältäen <i>A. penicillioides</i> sekä <i>A. restrictus</i> - lajit	<i>Scopulariopsis</i>
<i>Aspergillus sydowii</i>	<i>Sphaeropsidales</i> –ryhmä; erikseen suku <i>Phoma</i>
<i>Aspergillus terreus</i>	<i>Stachybotrys</i>
<i>Aspergillus Usti</i> ryhmä <i>A. ustus</i> sekä ryhmän mikroskooppisesti samankaltaiset lajit	<i>Trichoderma</i> <i>Tritirachium</i> <i>Ulocladium</i>
<i>Aspergillus versicolor</i>	<i>Wallemia</i>
<b>Hiivasienet:</b>	
<i>Chaetomium</i> sekä suvuton muoto <i>Botryotrichum</i>	<i>Sporobolomyces</i>

### Rajaukset

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (2016) mukaiset tulkintaohjeet soveltuvat asumis-, oleskelu- tai työpaikkakäytössä oleviin sisätiloihin, joissa ei ole sellaista tuotantoon tai toimintaan liittyvää mikrobilähdettä, jonka vaikutusta ei voida sulkea pois tulosten tulkinnasta.

Toimenpiderajoina esitettyjä pitoisuusrajoja ei voida suoraan soveltaa eristemateriaaleihin, jotka ovat kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa (alapohjarakenteet ja lämmöneristeet). Maaperän tai ulkoilman kanssa suorassa kosketuksessa oleviin lämmöneristeisiin voi kertyä maaperästä tai ulkoilmasta peräisin olevia itiöitä, jotka eivät ole muodostaneet varsinaista kasvustoa lämmöneristeessä. Rakenteiden sisällä olevissa lämmöneristeissä havaittu mikrobikasvu liittyy kuitenkin usein todellisiin, rakennusteknisesti havaittuihin kosteusvaurioihin. Eristemateriaaleissa todettua mikrobikasvua pidetään asetuksen (STM:n asetus 545/2015) mukaisena toimenpiderajan ylityksenä vain silloin, kun rakenteesta on varmistettu ilmayhteys sisätiloihin.

### MIKROBIKASVUN MERKITYS RAKENNUKSESSA

Rakennuksessa esiintyvistä mikrobikasvustosta voi kulkeutua sisäilmaan ilmvirtausten ja ilmanvaihdon mukana mikrobeja (esimerkiksi itiöitä ja niiden osasia) sekä niiden hajoamis- ja aineenvaihduntatuotteita, joille sisätiloissa oleskelevat voivat altistua. Ellei mikrobikasvustoa ole poistettu, se voi olla terveydelle haitallista vielä senkin jälkeen, kun rakennusmateriaali on kuivunut tai kuivatettu. Kosteusvaurio on välittömästi korjattava ja vaurioon johtaneet syyt poistettava.

Yllä esitetyt toimenpiderajat eivät ole terveysperusteisia. Rakennusmateriaalinäytteiden avulla osoitetaan olosuhde eli mikrobikasvu materiaalissa, josta voi aiheutua terveyshaittaa. Toimenpiderajan ylittyminen vaatii nimensä mukaisesti aina toimenpiteitä, esim. lisäselvityksiä, altistumisen arviointia. Toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa kokonaisuus huomioiden. Terveyshaitan arvioinnissa huomioidaan mikrobikasvun laajuus, sijainti, ilmayhteys sisäilmaan ja painesuhteet, jotka kaikki vaikuttavat altistumisen todennäköisyyteen ja määrään.

### LISÄTIETOA

Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus -oppaassa (Pitkäranta, 2016) on lisätietoa kosteusvauriokuntoarviosta ja siihen liittyvistä mittauksista sekä korjausten yleisperiaatteista. Ympäristöministeriön koordinoiman Kosteus- ja hometalkoot –toimintaohjelman sivustolla on käytännönläheistä tietoa talojen huoltamisesta ja riskirakenteista sekä kosteus- ja homevaurioiden ennaltaehkäisystä ([hometalkoot.fi](http://hometalkoot.fi)). Sivustolla on koottuna runsaasti aiheeseen liittyviä oppaita ja selvityksiä, esim. ohje siivouksesta ja irtaimiston puhdistuksesta homevauriokorjausten jälkeen ([hometalkoot.fi/guides](http://hometalkoot.fi/guides)).

### VIITTEET

Asumisterveysopas. 3. korj painos. Sosiaali- ja terveysministeriö (julk.), Ympäristö ja Terveys -lehti, Pori. 2009. 200 ss.  
Pitkäranta, M. (toim) 2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Ympäristöministeriö (Ympäristöopas 2016). <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4626-8>  
Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista [545/2015](http://www.finlex.fi) (finlex.fi)  
Valvira ohje 8/2016: [Asumisterveysasetuksen soveltamisohje](http://www.valvira.fi).

Tilaaaja: RTC Vahanen Turku Oy / Mari Lehtonen-Najtre  
Veistämönaukio 1–3, 20100 Turku  
Laskutus: c / o Vahanen-yhtiöt, laskutus, viite ID 2509368/ Nauvon kunnantupa  
Toimitusosoite.: [mari.lehtonen-najtre@vahanen.com](mailto:mari.lehtonen-najtre@vahanen.com)

Selosteen sisältö: materiaalinäytteitä 1 kpl

**Näytetiedot:**

Kohde: Nauvon kunnantupa  
Näytteenottaja: RTC Vahanen Turku Oy / Mari Lehtonen-Najtre  
Näytteenottopvm: 22.10.2019 , näytteet saapuneet 22.10.2019

Näytteet: *lab.tunniste*  
Näyte N9. R11, ulkoseinä, sisäverhouslevy (hirsi) *Bj298*

**Analyysi:**

Menetelmä: Natiivitarkastelu; näytteen suora mikroskopointi, sienirihmaston ja itiöiden havainnointi; rajoitettu tunnistus (enimmillään sukutason tunnistus)  
Analysoijat: Satu Saaranen

**Tulokset ja näytekohtaiset tulokset**

Näyte N9. R11, ulkoseinä, sisäverhouslevy (hirsi) *Bj298*

Natiivitarkastelu: Näytekappaleen pinta on silmämääräisesti tummapilkkuinen ja näytemateriaalissa on aistittavissa mikrobiperäinen haju.

Mikroskooppitarkastelussa havaittiin runsaita määriä värillistä sienirihmastoja sekä runsaita määriä värillisiä sieni-itiöitä.

Natiivitarkastelun perusteella näytteessä esiintyy sienikasvua.

**Huomioitavaa**

Epäilystä vauriokohdasta tehty havainnot ja näytteenottokohdan merkitys sisäilman kannalta on huomioitava tulkittaessa näytteen osoittamaa terveyshaittaa.

Käytössä oleva menetelmä soveltuu parhaiten kovien materiaalien pinnoilta kuten puulta, levy materiaaleilta tai betonilta. Huokoista materiaalia (esim. mineraalivilla) ei pystytä preparaamaan edustavasti eikä riittävän ohuena kerroksena preparaattilasille. Menetelmä ei ole luotettava bakteerikasvuston havaitsemiseen eikä menetelmää voi soveltaa laskeutuneen pölyn teippinäytteiden analyysiin.

**Tulosten johdosta huomioitavaa**

Tutkitun näytteen/näytteiden perusteella kohteessa on mikrobikasvusto.

Näytteenottokohdan valinnan merkitys sisäilman kannalta on huomioitava johtopäätelmiä tehtäessä.

Rakennuksessa esiintyvistä mikrobikasvustosta voi kulkeutua sisäilmaan ilmavirtausten ja ilmanvaihdon mukana mikrobeja (esimerkiksi itiöitä ja niiden osia) sekä niiden hajoamis- ja aineenvaihduntatuotteita, joille sisätiloissa oleskelevat altistuvat. Ellei mikrobikasvustoa ole poistettu, se voi olla terveydelle haitallista vielä senkin jälkeen, kun rakennusmateriaali on kuivunut tai kuivatettu. Kosteusvaurio on välittömästi korjattava ja vaurioon johtaneet syyt poistettava.

Altistumisesta saattaa aiheutua silmien, ihon ja hengitysteiden ärsytysoireita, yöyskää tai erilaisia yleisoireita, esimerkiksi lämpöilyä. Oireet yleensä lievenevät tai katoavat, kun altistus keskeytyy tai lakkaa. Altistuksen seurauksena voi esiintyä myös toistuvia hengitystieinfektioita tai kehittyä pitkäaikaissairaus, esimerkiksi astma. Altistuksen on havaittu lisäävän poskiontelo- ja keuhkoputkentulehduksen riskiä.

Asumisterveysohje, 2003

Turussa

25.10.2019

Raisa Ilmanen  
FM, projektitutkija

Anna-Mari Pessi  
FM, erikoistutkija

---

#### Viitteet

Asumisterveysohje. Sosiaali- ja Terveysministeriön oppaita 2003:1. 93 ss.